景観に配慮した色を選ぼう

―橋梁改築に伴う景観検討―

不二総合コンサルタント株式会社 田村 卓己



はじめに

清水町は、香貫山から横山、徳倉山、志下山、小鷲頭山、鷲頭山、大平山と続く稜線が広がり、伊豆半島に連なる天城山を水源とする狩野川、富士山を借景とする開放的な河川景観を有している。一方で清水町を縦断するように狩野川が流れており、特に東西を結ぶ徳倉橋に都市内交通が集中することで、慢性的な交通渋滞が発生、住民の生活や物流に大きな支障をきたしている。そこで清水町徳倉と三島市長伏に狩野川を渡る新たな橋を整備することになった。

環境に馴染み、美しい橋梁景観を形成するためには、景観設計における橋梁の色彩計画が重要である。橋梁の色彩を選定し、イメージの共有を図るため、フォトモンタージュを作成する。しかしながら、これまでその多くは地上から撮影した写真が使われていた。

近年、小型の UAV (Unmanned Aerial Vehicle: 無人航空機) が高性能化・低価格化したことで、容

易に空中写真を撮影することができるようになった。色彩検討を行う視点場**1 も上空からのアングルを入れることが可能となった。

本稿では、橋梁塗装色について「沼津土木事務所景観検討委員会」に諮るため、塗装色の検討候補を選定し、UAVによる空中写真に3Dの橋梁モデルを合成することで架橋イメージを可視化し、景観検討の資料を作成した事例を紹介する。



図1周辺マップ

マンセル表色系とは

無限に近い色を言葉で表すことは不可能である。 そこで色を正確に伝えるため、色を記号化した表 色系が用いられる。マンセル表色系は、色彩を3つの属性(色相、明度、彩度)の組み合わせによって表現するもので、これら3つの属性を数値と記号で表示したものをマンセル値という。

色相: R(赤)・Y(黄)、G(緑)、B(青)、P(紫)の5色相に中間色相のYR(黄赤)、GY(黄緑)、BG(青緑)、PB(青紫)、RP(赤紫)から成る。さらに各色相を分割し、その度合いを数字で表記する。

明度:色の明るさを表す。暗い色ほど数値が小さく、明るい色ほど数値が大きくなる。

彩度:色の鮮やかさを表す。鮮やかさのない色彩 ほど数値が小さく、無彩色(白、黒、グレー)の彩 度は0になる。

マンセル値の表記 <u>10YR 6 / 1</u> _{色相 明度 彩度}

景観特性及び橋と人々の関わり方を考える

架橋予定地である清水町徳倉は横山、徳倉山など豊かな自然に囲まれ、平野部には住宅地、田畑が広がる。隣接する狩野川ふれあい広場は、緑が美しい芝生の広場が整備され、雄大な富士山を望むことができる(写真 1)。しかし冬になると青々とした芝地は枯れ、景観の基調色は変化する。周囲の山には落葉広葉樹のコナラ、常緑針葉樹のスギ・ヒノキが生育しているが、遠目にはあまり変化は目立たなかった。



写真1 予定地上流左岸から撮影。富士山の眺望と狩野川の 穏やかな流れが静謐で清々しい。

狩野川河川敷はウォーキングやピクニック、パークゴルフなど多くの人が憩い楽しむ場所となっ

ている。橋が架かることで利用者に与える心理的な影響に注意しなければならない。特に明度が低いと重たい印象となり、圧迫感を与えてしまう。

色彩選定の基本方針

橋梁の色彩検討は「ふじのくに色彩・デザイン 指針(社会資本整備)」に従い、行った。これは静岡県が実施する公共事業における景観形成の方針を県がまとめたものである。静岡県には世界遺産に登録された富士山、韮山反射炉をはじめ、伊豆半島の名勝地など豊かな景観資源がある。景観検討は景観に配慮しつつ、地域の魅力を引き出すものであるという考え方が基本となっている。指針によると計画地の沿道景観は既成住宅地であることから橋梁桁部にグレーベージュが推奨されている。

また選定条件として、架橋予定地の左岸側は清水町、右岸側は三島市になるため、両市町の景観計画により、彩度・明度が決められている(表 1)。

清水町景観計画

| 色相 | | | 彩度 | 明度 |
|----------|---|-----|------|----|
| 0R | ~ | 10R | 4 以下 | |
| 0YR | ~ | 5Y | 6以下 | - |
| 上記以外の有彩色 | | | 2以下 | |

三島市景観計画

| | 色相 | | 彩度 | 明度 | | |
|----------|----|------|------|---------|--|--|
| 0R(10RP) | ~ | 5R | 4 以下 | | | |
| 5R | ~ | 10R | 5以下 | | | |
| 0YR(10R) | ~ | 10YR | 6以下 | 0 1/1 1 | | |
| 0Y(10YR) | ~ | 5Y | 5以下 | 2 以上 | | |
| 5Y | ~ | 10Y | 4 以下 | | | |
| その他 | | | 3以下 | | | |

表 1 「景観形成基準 色彩」より抜粋

周辺の橋梁

計画地点から 1km ほど下流には「徳倉橋」が位置する。新しく架けられた橋を渡ると徳倉橋が見えることになる。架橋予定地周辺の狩野川には、景観検討を行い、塗り替えた橋がいくつかある。橋梁ごとに色相が異なると、煩雑な印象になってしまうため、色彩の連続性について考慮しなけれ



| 徳倉橋 | 石堂橋 | 香貫大橋 | 御成橋 |
|-----------------|----------------|-------------------|--------------|
| (一)下土狩徳倉沼津港線 | (一)韮山伊豆長岡修善寺線 | 西間門新谷線 | (一)原木沼津線 |
| 連続トラス橋 | ワーレントラス橋 | ニールセンローゼ橋 | タイドアーチ橋 |
| ブルー(7.5B5/10)** | ダークグリーン(5G2/2) | フロストグリーン(5G7.5/1) | シルバー |
| 本城山、徳倉山、住宅地に囲 | 山と水田、緑の多い住宅地 | 左岸は香貫山、右岸は工場、 | 沼津市内を流れる狩野川に |
| まれ、雄大な河川景観を有 | の景観が広がる。右岸側か | 市街地の景観からなる。橋 | 架かる。商業地の景観が形 |
| する。下流方向には本城山 | らは背景に森林の濃い緑が | からは沼津市街と富士山が | 成され、周囲はオフグレー |
| 越しに富士山の眺望が広が | 見られ、季節によって葉の | 望め、開放的な景観を呈し | を基調とする高層ビルが立 |
| る。 | 色は変化する。 | ている。 | ち並ぶ。 |

※側道橋(5G4/1.5)の架け替えに伴い、グリーン系に塗り替え予定。

表 2 架橋予定地周辺の橋梁一覧

ばならない(表2)。

徳倉橋もこれまでブルーで塗装されていたが、 側道橋の架け替えに伴いグリーン系に塗り替えが 予定されている。側道橋の色彩は有識者による景 観検討において背景の山が目立つ、緑の多い場所 であるとの理由でグリーン系が選ばれている。ま た彩度と明度を落とすことで周辺の緑が印象的に 見え、橋を環境に馴染ませることができるという 評価であった。

上流には徳倉橋の色を選定する際、参考にした「石堂橋」がある。こちらの橋は基調色である周辺の山の緑に馴染ませつつ、トラス橋の印象的な構造を引き立たせるため、ダークグリーンが選ばれた。環境色より強い色調にすることで景観のアクセントにしている。また石堂橋上流に架かる「松原橋」がダークグリーンで、橋を渡るときに石堂橋が見えることから、色彩の連続性も考慮され、決定した経緯がある。

法令基準と環境特性から色彩を選定する

「ふじのくに色彩・デザイン指針」より<u>グレーベージュ(10YR6/1)とオフグレー(5Y7/0.5)</u>を選定した。河川敷の芝地の色は季節によって変化する。 **狩野川ふれあい広場の利用者の目線を考えて、圧 迫感や煩雑な印象を与えないよう変化の少ない自**

然界の基調色とした。

また**周辺の山の緑に馴染み、橋梁の色彩の連続性を考慮**し<u>グリーン系(5G4/1.5、5G2/2、5G7.5/1)にシルバーとライトブルー(2.5PB8/2)</u>を加えた7パターンを橋梁塗装色の検討候補として選定した。

フォトモンタージュの視点場を選ぶ

選定した色彩で橋梁を塗装した場合、どのようなイメージになるのかフォトモンタージュを作成する。最初にフォトモンタージュの合成元となる写真の撮影場所(視点場)と方向を決める。

視点場は、**橋梁全体と環境の融和を評価できる** ようドローンを使った上空からの視点場と公園を 利用する人にどのような印象を与えるのか評価で きる人目線の視点場を選定する必要があった。

計画地の北方向は富士山、西方向は清水町の街並みと徳倉山、横山が連なる濃い緑が印象的で南方向は狩野川の流れと背後の山が美しい景観となっている。計画地は視対象が多く、当然のことながら架橋予定の橋も竣工していないためドローンの撮影場所の選定に苦慮した。公園も隣接するため、安全面を考慮した飛行ルートを検討しなければならなかった。

そこで *Google Earth* を使って視点場のシミュ レーションを行うことにした。計画地には簡易的 な橋梁モデルを配置し、ドローンの撮影場所と高度、カメラ方向を検討した。視点の位置と方向は保存しておくことができるので、予め設定した視点場を提示したり、3D 地形を動かしたりしながら協議し、富士山や徳倉山が画角に収まる視点や高度を下げ橋梁に近づいた視点場に決定した。従来、視点場を決める際、平面図や実際に複数枚撮影した写真を用いて検討していた。視点のシミュレーションは、作業の効率化だけでなく、合意形成もスムーズに行うことができる有効な手法であったと評価している。

撮影

Google Earth上で選定した視点場は、その緯度経度及び高度の位置情報をドローンに読み込むことで、シミュレーションしたアングルと同じ写真を撮影することができる(写真 2)。撮影後、シミュレーション結果とドローンで撮影した写真がほぼ一致していたことが確認できた。

撮影当日、使用する機材と同じもので、現地に並べた色パネルを撮影した(写真 3)。色パネルとは現地で周辺の色彩と照らし合わせながら色彩検討する際に用いる色見本で、1m 角の板に指定の色で塗装したものである。色パネルのマンセル値はわかっているので、天候やカメラによる色の変化を把握し、ホワイトバランスの調整に使用した。



視点場 1: 狩野川上流から北方向に撮影(UAV 高度 70m)



視点場 2:狩野川右岸から西方向に撮影(UAV 高度 20m)



視点場 3: 狩野川ふれあい広場から東方向に撮影(地上) 写真 2 選定した視点場から撮影した写真。あとから色調補 正するために F 値を少し大きめに RAW データで撮影した。



写真3色パネル

フォトモンタージュの作成

合成元となる写真の色調補正を行い、写り込んでしまった人物や車両等、不要なものは削除し、フォトモンタージュ用の画像を作成する。橋梁予備設計の資料をもとに橋梁の 3D モデルを作成、カメラのアングルとモデルの視点位置・方向を合

わせ、合成した(図2)。

地形に落ちた橋梁の影は<VIRTUALSHIZUOKA**2 静岡県 富士山南東部・伊豆東部 点群データ>に 公開されている点群データを基に作成した(図 3)。 なお写真と整合がとれるように撮影日と同じ日時 の影を表示した。



視点場1の写真に橋梁を合成



視点場2の写真に橋梁を合成



視点場3の写真に橋梁を合成図2橋梁のフォトモンタージュ



図3橋梁の3Dモデルと点群

面積による色の効果

本稿で作成した橋梁モデルは上路橋であるが、このとき橋梁形式はまだ決まっていなかった。色には**面積効果**と呼ばれる効果があり、同じ色でも面積が大きいほど明るく鮮やかに見え、反対に暗い色はより暗く見える(図4)。上路橋か下路橋かによって、塗装面積が変わるため、同じ色でも異なった見え方をする。また参考にした橋梁はすべて下路橋である。橋梁形式が決まった段階で、改めて詳細な色調(トーン)の調整が行われる。

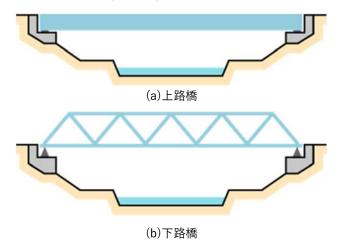


図4色の面積効果。橋梁形式によって色の見え方が異なる。

おわりに

複数の色彩案を比較する資料としてフォトモンタージュを作成した。より詳細なトーン調整は、 実際の景観と比較しながら検討される。近年、スマートフォンの普及により AR (Augmented Reality:拡張現実)が日常的に使われるようになった。色彩検討においてもAR技術を用いることで、現地で色彩の微調整や橋の心理的影響の調査などが可能になる。また意思決定の時間やコスト削減にも有用であると考える。色彩をどこまで正確に表現できるかなど課題はあるが、さらなるICT技術の活用を今後の展望とする。

その後、橋梁予備設計にて上路橋3径間に決まり、塗装色については、今後実施する詳細設計の中で専門家による景観検討を踏まえ、決定していく予定である。

Google Earth は Google LLC の商標です。

用語解説-

※1 視点場 景観を見る人の位置する場所。また視点場から眺められる環境を構成する要素を視対象という。

※2 VIRTUAL SHIZUOKA 静岡県が進めている県下全域の点群データ取得とオープンデータ化する取り組み。航空レーザ測量 (LP) や移動計測車両 (MMS) により取得した点群データが公開されている。